

OPD - 1998-04-13

TI - Lens arrangement in head mount display device used for medical care information acquisition - has concave lens arranged between observer's eyes and one way mirror which branches optical path of display image of two dimensional display element

AB - **JP11295642 NOVELTY** - A concave mirror (3) converts display image to a virtual image and performs its enlargement observation based on reflected light path in a one-way mirror (2). A concave lens (7) is arranged between an observer's eyes (5) and the one-way mirror. DETAILED DESCRIPTION - The one-way mirror (2) branches the optical path of a display image of a two dimensional display element (1).

- USE - In head mount display device used for medical care information acquisition.

- ADVANTAGE - Prevents superimposing of virtual image of observer's eyes as ghost image on virtual image of display image. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the explanatory drawing of head mount display device. (1) Two dimensional display element; (2) One-way mirror; (3) Concave mirror; (5) Observation eyes; (7) Concave lens.

- (Dwg.1/3)

PN - JP11295642 A 19991029 DW200003 G02B27/02 004pp

PR - JP19980101170 19980413

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-295642

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 27/02

G 0 2 B 27/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-101170

(22) 出願日 平成10年(1998) 4月13日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6丁目 7番35号

(72) 発明者 菊地 雅仁

東京都品川区北品川 6丁目 7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 柴田 伸

東京都品川区北品川 6丁目 7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 鈴木 良明

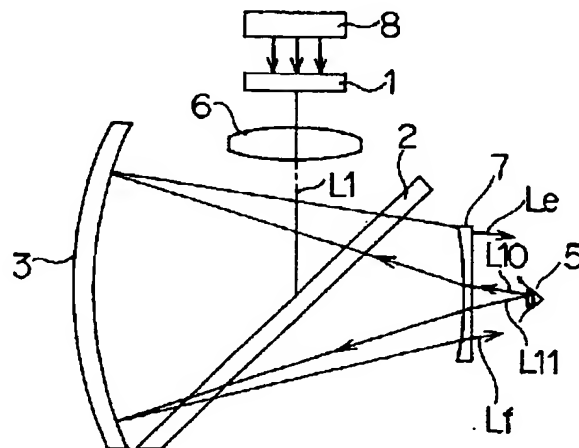
東京都品川区北品川 6丁目 7番35号 ソニ
ー株式会社内

(54) 【発明の名称】 光学視覚装置

(57) 【要約】

【課題】 観察者の眼の虚像がゴースト像として、表示画像の虚像に重畳されることのない光学視覚装置を提供する。

【解決手段】 液晶ディスプレイ 1 の表示画像が、光源 8 からの光により背面から照射され、表示画像の光が、ハーフミラー 2 のハーフコーティング面で反射されて、凹面鏡 3 に入射する光と、ハーフミラー 2 内に侵入する侵入光とに分岐され、ハーフミラー 2 での反射光が凹面鏡 3 に入射し、凹面鏡 3 により表示画像が虚像として拡大観察されるが、観察者の観察眼 5 とハーフミラー 2 間に凹レンズ 7 が配設されていて、観察眼 5 の光像は、凹レンズ 7 により発散されて凹面鏡 3 に入射し、凹面鏡 3 で形成される観察眼 5 の光像の虚像位置は無限遠に発散され、表示画像の虚像に対するゴースト像となることはなく、観察者は、観察眼 5 の光像がゴースト像として写り込まない液晶ディスプレイ 1 の表示画像の高品質の虚像を拡大観察することが可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を表示する二次元表示素子と、該二次元表示素子の表示画像の光路を分岐するハーフミラーと、該ハーフミラーでの反射光路に基づいて、前記表示画像を虚像として拡大観察する凹面鏡とからなる光学視覚装置であり、観察者の眼と前記ハーフミラー間に凹レンズが配設されていることを特徴とする光学視覚装置。

【請求項2】 画像を表示する二次元表示素子と、該二次元表示素子の表示画像の光路を分岐するハーフミラーと、該ハーフミラーでの反射光路に基づいて、前記表示画像を虚像として拡大観察する凹面鏡とからなる光学視覚装置であり、前記凹面鏡の焦点位置が、観察者の眼の位置よりも前記凹面鏡の近傍側に設定されていることを特徴とする光学視覚装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二次元表示素子による表示画像を虚像として拡大観察する光学視覚装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、医療上の情報を得るために、或いはバーチャルリアリティの目的で、CRTディスプレイやLCD（液晶ディスプレイ）の表示画像を虚像として拡大観察する光学視覚装置として、眼前に表示画像を虚像として拡大観察するディスプレイ部が位置するように、観察者の頭部に装着されるヘッドマウントディスプレイが使用されるようになってきた。

【0003】この種の従来の光学視覚装置は、図2に示すような構成となっていて、観察画像が表示される液晶ディスプレイ1の背後に、液晶ディスプレイ1に照明光を照射する光源8が配置され、液晶ディスプレイ1に対向して凸レンズ6が配設され、凸レンズ6の後段に、凸レンズ6に対向してハーフミラー2が配設され、ハーフミラー2からの反射光が入射される凹面鏡3が、ハーフミラー2に対向して配設されている。そして、光源8、液晶ディスプレイ1、凸レンズ6、ハーフミラー2及び凹面鏡3が、ディスプレイ部として、共通の筐体内に収納され、図示せぬ頭部装着具によって、ディスプレイ部が観察者の前に位置するように、観察者の頭部に装着されるように構成されている。

【0004】この従来の光学視覚装置では、図2に示すように、液晶ディスプレイ1が、光源8からの照明光によって背面から照射され、液晶ディスプレイ1の表示画像の光L1が、凸レンズ6を介してハーフミラー2に入射し、ハーフミラー2のハーフコーティングが施された上面で反射した光L2が凹面鏡3に入射し、凹面鏡3で液晶ディスプレイ1の表示画像の拡大虚像が形成され、この拡大虚像の光が、正規光Laとして凹面鏡3からハ

ーフミラー2を透過して観察者の観察眼5に入射することにより、観察者によって、液晶ディスプレイ1の表示画像の虚像が拡大観察される。

【0005】前述の従来の光学視覚装置では、液晶ディスプレイ1の表示画像の光L1の一部が、ハーフミラー2内に侵入し、侵入光の一部が、ハーフミラー2の底面で反射し、ハーフミラー2の上面から屈折して放出され、凹面鏡3の表面で反射して、ハーフミラー2を透過し、ゴースト光として観察眼5に入射し、観察者が観察する表示画像の拡大虚像に、ゴースト光に基づくゴースト像が重畳されて表示されることが知られている。

【0006】このようにして発生するゴースト光を除去するために、本願の出願人は、特開平9-304728号公報において、ハーフミラーを楔型形状の厚さの異なる構造とし、ハーフコーティングが施された面に対向する傾斜面の傾斜角度及びアッペ数を設定することにより、観察眼の位置における正規光とゴースト光を重ね合わせて、高光度の正規光のみが見えるようにするか、ゴースト光を視野外に反射させることを提案しており、前述のゴースト光の発生の問題はすでに解決されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の光学視覚装置では、以上に説明したゴースト光の他に、観察者の観察眼5の虚像が、液晶ディスプレイ1の表示画像の虚像にゴースト像として重畳して観察されるという問題がある。

【0008】この種のゴースト像の発生の状態を図3を参照して説明する。観察者の観察眼5の光L10、L11が、ハーフミラー2を透過して凹面鏡3に入射すると、凹面鏡3によって、観察眼5の虚像が形成され、ゴースト光Lc、Ldとして観察眼5で観察されることがあり、特に通常の観察状態では、観察眼5の観察位置が、凹面鏡3の焦点位置の近傍に置かれることが多く、このような場合には、無限遠の近傍位置に観察眼5の虚像がゴースト像として、液晶ディスプレイ1の表示画像の虚像に重畳して表示され、液晶ディスプレイ1の表示画像の虚像の拡大観察を見にくいものとする。

【0009】本発明は、前述したようなこの種の光学視覚装置の動作の現状に鑑みてなされたものであり、その目的は、観察者の眼の虚像がゴースト像として、表示画像の虚像に重畳されることのない光学視覚装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、画像を表示する二次元表示素子と、該二次元表示素子の表示画像の光路を分岐するハーフミラーと、該ハーフミラーでの反射光路に基づいて、前記表示画像を虚像として拡大観察する凹面鏡とからなる光学視覚装置であり、観察者の眼と前記ハーフミラー間に凹レンズが配設されていることを特徴とするも

のである。

【0011】同様に前記目的を達成するために、請求項2記載の発明は、画像を表示する二次元表示素子と、該二次元表示素子の表示画像の光路を分岐するハーフミラーと、該ハーフミラーでの反射光路に基づいて、前記表示画像を虚像として拡大観察する凹面鏡とからなる光学視覚装置であり、前記凹面鏡の焦点位置が、観察者の眼の位置よりも前記凹面鏡の近傍に設定されていることを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】〔第1の実施の形態〕本発明の第1の実施の形態を図1を参照して説明する。図1は本実施の形態の構成を示す説明図である。

【0013】本実施の形態では、図1に示すように、背後に照明光を照射する光源8が配置され、観察画像が表示される液晶ディスプレイ1の表示面に対向して、凸レンズ6が配設され、凸レンズ6の後段に、凸レンズ6に対向してハーフミラー2が配設され、ハーフミラー2に対向して、ハーフミラー2からの反射光が入射される凹面鏡3が配設され、さらに、観察者の観察眼5とハーフミラー2間に凹レンズ7が配設されている。

【0014】このような構成の本実施の形態の動作を説明する。本実施の形態では、液晶ディスプレイ1が、光源8からの照明光によって背面から照射され、液晶ディスプレイ1の表示画像の光L1が、凸レンズ6を介してハーフミラー2に入射し、ハーフミラー2のハーフコーティングが施された上面で反射した光L2が凹面鏡3に入射し、凹面鏡3で液晶ディスプレイ1の表示画像の拡大虚像が形成され、この拡大虚像の光が、正規光La（図2参照）として、凹面鏡3からハーフミラー2と凹レンズ7を介して観察眼5に入射し、観察者によって、液晶ディスプレイ1の表示画像の虚像が拡大観察される。

【0015】本実施の形態では、図1に示すように、観察者の観察眼5の光像L10、L11が、凹レンズ7に入射し、凹レンズ7で発散された状態で、ハーフミラー2を透過して凹面鏡3に入射し、凹面鏡3によって形成される観察眼5の虚像のゴースト光Le、Lfとなるが、このゴースト光Le、Lfは、凹面鏡3と凹レンズ7とによって、観察眼5の虚像位置が無限遠に発散されていて、液晶ディスプレイ1の表示画像の虚像に対してはゴースト像となることはなく、観察者によって、眼の光像が、ゴースト像として写り込まない液晶ディスプレイ1の表示画像の高品質の虚像が拡大観察される。

【0016】このように、本実施の形態によると、観察眼5の直前に配置した凹レンズ7によって、観察眼5の光像は発散された状態で、ハーフミラー2を透過して凹面鏡3に入射するので、凹面鏡3によって形成される観察眼5の虚像位置が、無限遠に発散され、観察者には視界外にあって観察されないことになり、観察者は、観察

眼5の光像がゴースト像として写り込まない液晶ディスプレイ1の表示画像の高品質の虚像を拡大観察することが可能になる。

【0017】〔第2の実施の形態〕本発明の第2の実施の形態を説明する。本実施の形態では、すでに図2を参照して説明した従来の光学視覚装置に対して、凹面鏡3はその曲率半径Rが小さく形成され、凹面鏡3の焦点位置が、従来の光学視覚装置での観察者の観察眼5の位置近傍から、凹面鏡3の近傍位置に移動設定されている。本実施の形態のその他の部分の構成は、すでに図2を参照して説明した従来の光学視覚装置と同一なので、重複する説明は行わない。

【0018】このような構成の本実施の形態の動作を説明する。本実施の形態では、液晶ディスプレイが、光源からの照明光によって背面から照射され、液晶ディスプレイの表示画像の光は、凸レンズを介してハーフミラーに入射し、ハーフミラーのハーフコーティング面での反射光が凹面鏡に入射し、凹面鏡で液晶ディスプレイの表示画像の拡大虚像が形成され、この拡大虚像の光は、ハーフミラーを透過して、正規光La（図2参照）として観察眼に入射し、観察者によって液晶ディスプレイの虚像が拡大観察される。

【0019】本実施の形態では、観察者の観察眼の光像が、ハーフミラーを透過して凹面鏡に入射し、凹面鏡で観察眼の虚像が形成されると、この虚像のゴースト光は、凹面鏡の近傍の焦点位置に結像し、観察者には観察しにくいものとなり、液晶ディスプレイの表示画像に対するゴースト像とはならず、観察者によって、眼の光像が、ゴースト像として写り込まない液晶ディスプレイ1の表示画像の高品質の虚像が拡大観察される。

【0020】このように、本実施の形態によると、凹面鏡はその曲率半径Rが小さく形成され、凹面鏡の焦点が、観察者の観察眼の位置よりも凹面鏡の近傍位置に設定されているので、観察者の観察眼の光像が、ハーフミラーを透過して凹面鏡に入射し、凹面鏡で観察眼の虚像が形成されても、観察眼の虚像のゴースト光は凹面鏡の近傍の焦点位置に結像し、観察者には観察しにくく、液晶ディスプレイの表示画像に対するゴースト像となることはなく、観察者は、眼の光像がゴースト像として写り込まない液晶ディスプレイの表示画像の高品質の虚像を拡大観察することが可能になる。

【0021】

【発明の効果】請求項1記載の発明によると、二次元表示素子の表示画像が、光源からの光によって背面から照射され、表示画像の光が、ハーフミラーのハーフコーティング面で反射されて、凹面鏡に入射する光と、ハーフミラー内に侵入する侵入光とに分岐され、ハーフミラーのハーフコーティング面での反射光が凹面鏡に入射し、凹面鏡によって表示画像が虚像として拡大観察されるが、観察者の眼とハーフミラー間に凹レンズが配設され

ているので、観察者の眼の光像は、凹レンズにより発散されて凹面鏡に入射し、凹面鏡により形成される眼の光像の虚像位置は無限遠に発散されるので、表示画像の虚像に対するゴースト像となることはなく、観察者は、眼の光像が、ゴースト像として写り込まない二次元表示素子の表示画像の高品質の虚像を拡大観察することが可能になる。

【0022】請求項2記載の発明によると、二次元表示素子の表示画像が、光源からの光によって背面から照射され、表示画像の光が、ハーフミラーのハーフコーティング面で反射されて、凹面鏡に入射する光と、ハーフミラー内に侵入する侵入光とに分岐され、ハーフミラーのハーフコーティング面での反射光が凹面鏡に入射し、凹面鏡によって表示画像が虚像として拡大観察されるが、凹面鏡の焦点位置が、観察者の眼の位置よりも凹面鏡の近傍側に設定されているので、観察者の眼の光像の虚像

は、凹面鏡の近傍に結像して観察者には見えにくくなり、表示画像の虚像のゴースト像となることはなく、観察者は、眼の光像が、ゴースト像として写り込まない液晶表示パネルの表示画像の高品質の虚像を拡大観察することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の構成を示す説明図である。

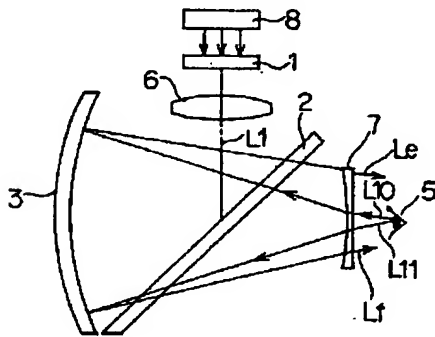
【図2】従来の光学視覚装置による液晶ディスプレイの画像の拡大観察の説明図である。

【図3】従来の光学視覚装置における観察者の眼の光像に起因するゴースト像発生の説明図である。

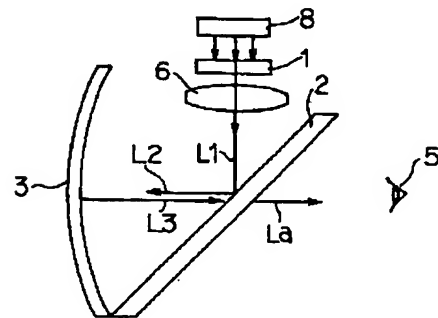
【符号の説明】

1…液晶ディスプレイ、2…ハーフミラー、3…凹面鏡、5…観察眼、6…凸レンズ、7…凹レンズ、8…光源。

【図1】



【図2】



【図3】

